

金丝猴生齿序和年龄关系的研究

陈服官 闵芝兰

(西北大学生物系)

罗时有 解文治

(陕西省动物研究所)

灵长类中根据牙齿的萌出情况和换齿序来确定年龄的研究国内较少。曾中兴等 1965 在“猕猴精巢发育的研究”中顺带谈到换齿序和年龄的关系, 1980 年又在“猕猴乳齿的发育”文章中提到乳齿发育与年龄关系。国外研究较多, 如赫尔曼 (Hurme)、詹姆斯 (James) 等, 对猕猴的出齿序和年龄关系均有论述。肯尼 (Kenney), 又将前几位学者的工作进行了综述并有所推进。金丝猴 (*Rhinopithecus roxellanae*) 的出齿序和年龄的关系, 则尚未见有报道。本文目的就是根据我国珍稀动物金丝猴的资料(牙齿: 已知年龄猴子的乳齿和恒齿生齿序及其磨损情况、流产胎儿、幼仔和饲养中死亡猴体), 进行了综合分析, 并和猕猴的资料进行对比, 将这些结果整理出来, 供参考。

本文研究的金丝猴均产于秦岭。头骨共有 23 个(其中成体雄性 6 个, 雌性 5 个; 亚成体雄性 3 个, 雌性 7 个; 幼体雄性 1 个, 雌性 1 个), 0.5 岁死亡雄性幼仔 1 具, 流产的胎儿雌雄各 1 具。猕猴头骨雌性成体 6 个, 雌性亚成体 8 个, 幼体 7 个。黑叶猴雌性头骨 1 个, 不明性别幼体头骨 1 个, 共 49 个标本。这些标本均存藏于西北大学生物系和陕西省动物研究所。

(一) 金丝猴的牙齿形态特征和生齿序情况

$$\text{齿式: } \frac{2123}{2123} = 32$$

1. 牙齿的形态特征: 金丝猴的牙齿, 不论是门、犬和前臼齿及臼齿均较黑叶猴 (*Presbytis francoisi*) 和猕猴 (*Macaca mulatta*) 强大(见表

1)。

门齿 金丝猴门齿是正颌型, 从齿冠看, 其长轴与颌骨是直立的, 其齿根向后弯, 使门齿的长轴不呈一直线, 这一点近似于人类。而猕猴和黑叶猴是斜颌型, 门齿的长轴呈一直线, 门齿向前倾斜。幼年和成年雌性的金丝猴上下颌的门齿均基本上排列为二列; 成体雄性其上门齿与犬齿间有一较大的齿隙, 当口腔闭合时, 下犬齿位于上犬齿的外侧, 此齿隙即为下犬齿的位置, 其上门齿则排列成一列, 此乃因两侧下犬齿经常磨挤上门齿, 致使外侧上门齿向内挤压中央一对门齿使其向前所致。猕猴不论雌雄老幼以及黑叶猴的雌性和幼体其上门齿均排列为二列, 可能其颌部相对较长所致。

犬齿 金丝猴的犬齿不论雌雄均较黑叶猴和猕猴的同性别的强大, 齿根很粗大, 齿冠亦较长。雄性上犬齿尖端高出臼齿冠面约 1.5 厘米, 下犬齿尖端高出臼齿面约 1 厘米。

前臼齿 幼体的乳前臼齿是臼齿型, 具四个尖, 成体前臼齿则仅两尖, P^1_m 比 P^2_m 大, 并由于上犬齿强大(其长径大于横径)和 M^1 的前附尖发达, 致使上颌前臼齿 P^1_m 和 P^2_m 受挤压而斜位; 下颌的 Pm_1 相反大于 Pm_2 , 但又由于口腔闭合时上犬齿位于下犬齿后外侧, 所以下颌的 Pm_1 常易磨损。

臼齿 金丝猴的臼齿为丘齿型, 属杂食性兽的结节型齿, 其上臼齿臼面有四个较大的齿尖(外侧为前尖、后尖, 内侧为原尖、次尖), 在前尖前方尚有一前附尖; 无连接原尖和后尖的斜

表1 金丝猴、猕猴、黑叶猴臼齿冠面量度表

(单位: 毫米)*

项目 种类	上颌						下颌					
	第1上臼齿		第2上臼齿		第3上臼齿		第1下臼齿		第2下臼齿		第3下臼齿	
	长径	幅径	长径	幅径	长径	幅径	长径	幅径	长径	幅径	长径	幅径
金丝猴	7.45	6.6	9.1	7.65	8.0	7.2	7.25	6.5	8.55	7.0	10.15	7.0
猕猴	7.3	6.5	8.8	7.25	8.2	7.1	6.65	5.4	8.6	6.0	10.75	6.1
黑叶猴	6.2	6.05	7.0	6.65	7.65	6.75	6.25	5.25	7.06	5.9	10.00	6.2

* 测量标本均为雌性成体。

峭。黑叶猴和猕猴的前附尖较不发达。下臼齿的齿尖与上臼齿基本相同,但无前附尖。下颌第三臼齿除四个齿尖外,尚在后方有一较大的根基座又称塔隆(totonid)。

2. 金丝猴的生齿序及磨损情况、毛色、体重和体长,随着年龄的推移而有所变化(见表2)。

从表2中可知,刚出生到亚成体的体重和体长,雌雄之间虽然有所不同但差异不大,但到雄性性成熟后(一般雄性金丝猴6—7岁达性成熟),则体重、体长与雌性的差异就较显著。刚出生仔猴体重一般在500克左右,头身长在240毫米左右;1—2岁仔猴体重约1500—2000克,头身长320毫米左右;两岁的下颌牙床上的第一、二臼齿处的破裂孔内已见到齿,且两孔相通,1岁的则破裂孔尚未出现。而亚成体(雄性为3—6岁,雌性为3—4岁),雄性体重在2000—8000克左右,头身长约400—550毫米,雌性体重2600—4800克左右,头身长约400—460毫米;在头骨上,雌雄猴的乳犬齿均未更换,第二臼齿均已长出;同龄猴相比,雄猴的体重和头身长相差不显著,可是牙齿生长情况则相差显著,例如,3.5岁的雄猴上、下颌的第二乳门齿未更换,第二恒臼齿尚未长出,而雌猴的下颌门齿已更换,第二臼齿已长出,所以雌猴的恒齿长出时间较雄猴早。雄猴性成熟为6—7岁,雌猴为4岁。4岁雌猴体重7410克,头身长550毫米(如秦6号已怀孕),其下颌第三臼齿已长出齿龈面;6岁雄猴已达性成熟,体重在16200—16563克左右,头身长630—650毫米左右,头骨上恒齿已长齐,性成熟以后的雄猴在体重和头身长方面均显著大于雌猴。老龄雄猴

的头骨,下颌门齿及第二臼齿已经脱落,其余臼齿的齿尖已磨损,已可见到齿质。

由表2可见,0.5岁以前的仔猴体呈麻黑色,毛基部灰白色,毛尖黑色,头顶部尤著。0.5—2岁的仔猴,头顶黑色,余部呈黄灰色,下体毛色较上体淡,随年龄的增长上体毛被黄色加重;绒毛长约25毫米,色灰白,肩间部针毛最长60毫米,最短27毫米,腰背处针毛最长54毫米,最短30毫米。亚成体猴,体呈棕黄色,且随着年龄的增长,其头顶至枕、面颊、耳周、颈侧等处毛被由棕黄变为栗棕或暗栗棕色,枕至背、腰灰褐沾黄棕;雌性肩间部针毛最长95毫米,最短55毫米,腰背处针毛最长95毫米,最短50毫米,绒毛最长53毫米,其绒毛颜色随年龄增长由烟灰变为烟黑色;雄性肩间部针毛最长115毫米,最短56毫米,腰背处针毛最长96毫米最短58毫米。成体猴、头顶至枕部暗栗棕色,面颊、颈侧和肩部红棕色,枕至背、腰灰黑具黄棕色闪亮(即绒毛灰黑色,针毛黄棕色所致)。雌性肩间部针毛最长113毫米,最短53毫米,腰背处针毛最长135毫米,最短70毫米,绒毛烟黑色,40毫米左右;而雄性肩间部针毛最长270毫米,最短58毫米,腰背处针毛最长320毫米,最短52毫米,绒毛烟黑长约56—72毫米,其针毛长短随龄而不同,越年龄大者其针毛越长。

3. 金丝猴的颅基长和颧宽随着年龄和性别不同而有变化(见表3)。

从表3可以看出,金丝猴的颅基长、颧宽和表2中的体重、体长一样,幼体时(1—2岁)雌雄虽有差异(雄性的一般大于雌性),但差异较

表2 金丝猴的年龄、齿式、体重、体长和毛色情况变化表

(单位: 体重为克, 体长为毫米)

年龄	雄				雌					
	齿式	标本号	体重	体长	毛色及牙齿情况	齿式	标本号	体重	体长	
流产胎儿					毛色及牙齿情况				毛色及牙齿情况	
6个月	$\frac{I^1 I^2}{I_1 I_2}$	秦9号	320	174	齿未长出, 头顶棕黑, 全身灰黑	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	秦10号	365	165	齿未出, 头顶棕黑, 全身灰黄白色
1岁	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	秦7号	580	240	毛色麻黑, 毛基灰白色, 毛尖黑色, 头顶棕黑色	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100090	1700	300	与雄性同
2岁	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100097	1450	310	上颌第一臼齿裂孔内已见齿但未出牙床; 毛色同上, 但毛尖已棕黄	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100099	2000	315	与雄性相同, 但毛色棕色较淡。
3岁	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100092	1900	320	恒门齿裂孔见齿; 下颌第一、二恒臼齿裂孔相通, 前一裂孔牙齿未出牙床, 后一裂孔内无齿。头顶颈部棕黄色, 两颊、耳后、背、背及颈侧均棕白。	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100098	1650	310	上颌第二臼齿裂孔内未见齿, 下颌第二臼齿裂孔内齿未出齿槽。头顶至枕部逐渐由黄棕变为栗棕, 颊、耳后、背、颈侧呈棕色。
3岁6个月	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	秦1号	5500	480	上颌第二臼齿尖出齿槽。头顶至枕部栗棕色, 颊至背、腰灰褐沾黄棕, 毛尖棕黄, 颈侧至肩红棕。	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	7100091	3600	400	第二恒门齿已出齿槽, 但乳门齿仍存在。毛色较雌性稍淡。
4岁	$\frac{I^1 I^2 cm^1 m^2}{I_1 I_2 cm_1 m_2}$	65225	7250	482	毛色同上	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	7100096	2650	420	上犬齿舌迹未长出齿槽, 下颌第三臼齿已长出齿槽。毛色同雌性。
5岁	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	秦5号	8000	550	乳犬齿尚未换, 上颌第二前臼齿长出但低于齿列。毛色头顶至枕部暗栗棕色更著, 颊至背、腰部毛加长, 毛尖棕黄色亦更著, 面颊、颈侧、肩部的红棕色更著。	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	65224	8312.5	483	上颌第三臼齿刚长出齿槽。毛色同雌性, 但面颊、颈侧和肩部的红棕色较雌性稍淡。
6岁	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	秦4号	16563	650	恒齿全换完长齐。毛色同上。	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	秦3号	9500	550	恒齿长齐, 毛色同上。
7岁	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	秦8号	19000	750	门齿和前臼齿已有磨损。毛色同上。	$\frac{I^1 I^2 CP^1 P^2 M^1 M^2}{I_1 I_2 CP_1 P_2 M_1 M_2}$	7100100	12000	630	牙齿情况同雌性, 但磨损程度较重。
老 龄		81428			野外死亡, 尸已腐烂。上、下门齿已磨损, 上颌仅右边尚存留齿冠已磨损一半的第二门齿, 下颌两侧的第二臼齿已脱落, 前臼齿和白齿的齿尖已磨平已见齿痕。		秦2号	15400	550	

表3 金丝猴不同年龄和性别的颅基长、颧宽比较表

(单位: 毫米)

年 龄	雄 性				雌 性			
	齿 式	标本号	颅基长	颧宽	齿 式	标本号	颅基长	颧宽
流产胎儿		秦 9 号				秦 10 号		
6 个月	$\frac{i^1000}{i_1000}$	秦 7 号						
1 岁	$\frac{i^1i^2cm^1m^2}{i_1i_2cm_1m_2}$	7100097	44.9	54.5	$\frac{i^1i^2cm^1m^2}{i_1i_2cm_1m_2}$	7100090	44.6	54.5
2 岁	$\frac{i^1i^2cm^1m^2}{i_1i_2cm_1m_2}$	7100092	48.9	57.0	$\frac{i^1i^2cm^1m^2}{i_1i_2cm_1m_2}$	7100098 7100099	44.9 46.9	54.1 56.5
3 岁	$\frac{i^1i^2cm^1m^2M^1}{i_1i_2cm_1m_2M_1}$				$\frac{i^1i^2cm^1m^2M^1}{i_1i_2cm_1m_2M_1}$	7100096 7100091 7100089	52.2 54.0 54.1	61.9 60.7 64.0
3 岁 6 个月	$\frac{I^1i^2cm^1m^2M^1}{i_1i_2cm_1m_2M_1}$	秦 1 号	66.3	71.8	$\frac{I^1i^1P^1cm^1m^2M^1M^2}{I_1I_2cP_1P_2M_1M_2M_3}$	7100095 7100094	61.0 60.7	70.0 69.4
4 岁	$\frac{I^1i^2cm^1m^2M^1M^2}{I_1I_2cm_1m_2M_1M_2}$	65225	69.4	75.5	$\frac{I^1i^1CP^1P^2M^1M^2}{I_1I_2CP_1P_2M_1M_2M_3}$	秦 6 号	75.5	74.4
5 岁	$\frac{I^1i^2cP^1m^2M^1M^2}{I_1I_2cP_1P_2M_1M_2}$				$\frac{I^1i^2CP^1P^2M^1M^2M^3}{I_1I_2CP_1P_2M_1M_2M_3}$	65224	76.0	76.5
6 岁	$\frac{I^1i^2CP^1P^2M^1M^2M^3}{I_1I_2CP_1P_2M_1M_2M_3}$	秦 4 号 7100088 7100093	94.7 96.3 93.0	92.2 97.0 92.7	$\frac{I^1i^2CP^1P^2M^1M^2M^3}{I_1I_2CP_1P_2M_1M_2M_3}$	8007 7100100 秦 3 号	76.2 76.2 80.0	76.8 81.5 81.0
7 岁	同 6 岁	秦 2 号	99.6	100.4				
老 龄	同 6 岁	81428	90.7	96				

小,但随着年龄的增长,性成熟后,则雄性的颅基长、颧宽的量度均显著地大于雌性。

4. 金丝猴的生齿序与猕猴不同(见表4)。

从表4可以看出金丝猴的乳齿长出较晚,6个月才长出第一对中央门齿,一岁吋乳齿长齐,3岁开始换恒齿(第一恒臼齿),5.5岁则雌性恒齿换齐,6.5岁雄性换齐。但猕猴的乳齿出生较早,出生后20—40天乳门齿已长出,0.5岁时乳齿已长齐,比金丝猴早半年;1.3岁长出第一恒臼齿,2岁上下颌的第一恒臼齿已长出,比金丝猴早一年;恒齿换齐则需6.8—7.7岁,可见恒齿换齐比金丝猴晚1岁左右。

(二) 小结

1. 金丝猴的牙齿为正齿型;雄性成体门齿排列为—列,幼体和雌性成体排列为二列;牙齿

形态较猕猴和黑叶猴大;臼齿的前附尖较发达。猕猴和黑叶猴为斜齿型,猕猴不论雌雄老幼及黑叶猴幼体和雌性成体门齿均排列为二列,前附尖不发达或没有。

2. 金丝猴乳齿萌出较晚,但脱换时间较短。猕猴和黑叶猴乳齿萌出较早,但脱换时间进展较慢,时间较长。

3. 金丝猴的体重、体长、颅基长和颧宽,雌雄性之间在幼体和亚成体差异较小,达性成熟后(雌性4岁,雄性6—7岁)雄性的显著大于雌性。恒齿的长出及换齐时间雌性均早于雄性。毛被的颜色随着年龄的增长而逐渐发生变化,幼猴以黑灰色为主,逐渐变为黄、棕和金红为主的成体毛色。

表 4 金丝猴和猕猴生齿序情况比较表

项 目	金 丝 猴		猕 猴*
	雄 性	雌 性	
20—40 天			$\frac{i^1}{i_2} \sim \frac{i_1^2}{i_1 i_2}$
40—70 天			$\frac{i_1^2}{i_1 i_2} \sim \frac{i_1^2 c}{i_1 i_2 c}$
70—120 天			$\frac{i_1^2 c}{i_1 i_2 c} \sim \frac{i_1^2 c m^1}{i_1 i_2 c m_2}$
6 个月	$\frac{i^1}{i_1}$		$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$
1 年	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$
1 年 3 个月			$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$
1 年 6 个月			$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$
2 年	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$
2 年 6 个月			$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1} \sim \frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$
3 年	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2} \sim \frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2}$
3 年 6 个月	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2}$	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2} \sim \frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2}$
4 年 6 个月	$\frac{i_1^2 c m^1 m^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c m_1 m_2 M_1 M_2}$	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2}$
5 年 6 个月	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2}$	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2 M^3}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$
6 年 6 个月	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2 M^3}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$	同 5 年 6 个月	$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2 M^3}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$
7 年以上	同 6 年 6 个月		$\frac{i_1^2 c P^1 P^2 M^1 M^2 M^3}{i_1 i_2 c P_1 P_2 M_1 M_2 M_3}$

* 引自 Kenney, 1975.

参 考 文 献

田嶋嘉雄 1972 实验动物学各论。朝倉书店。
 李致祥等 1981 滇金丝猴 (*Rhinopithecus bieti*) 的分布和习性。动物学研究 2(1): 9—15。
 彭鸿绶等 1965 黔金丝猴的习性及其栖息环境的调查研究。中国动物学会三十周年学术讨论会论文摘要汇

编, 科学出版社, 276。
 曾中兴等 1965 猕猴精巢发育的研究。动物学报 17(1) 1—6。
 曾中兴等。1980 猕猴乳齿的发育。动物学杂志, (4): 14—16。
 Kenney, E. B. 1975 Development and ruption of teeth in Rhesus. Academic Press. Vol. II 145—167.